

Bodem – Bemonstering

INHOUD

1	DOEL EN TOEPASSINGSGEBIED	3
2	BEMONSTERINGSSTRATEGIE	3
2.1	MONSTERNAME NA STRATIFICATIE.....	3
2.2	MONSTERNAME VOLGENS EEN RASTER	4
2.3	PERCELSOPPERVERLAKTE.....	4
2.4	DIEPTE VAN MONSTERNAME	4
3	MATERIAAL	5
4	PRAKTISCHE UITVOERING	6
4.1	ALGEMEEN - UITVOERING	6
4.2	BEMONSTERING MET STRATIFICATIE VAN TEELTEN IN RIJEN	7
4.3	PROBLEMEN BIJ MONSTERNAME, AFWIJKINGEN OP DE METHODE	7
4.3.1	NIET BEMONSTERBARE PLAATSEN OF DIEPTE	7
4.3.2	AANWEZIGHEID VAN TEELTEN	8
5	RAPPORTEREN VAN DE MONSTERNAMES, IDENTIFICATIE VAN DE MONSTERS	9
5.1	IDENTIFICATIE VAN DE MONSTERS	9
5.2	RAPPORTEREN VAN DE MONSTERNAME.....	9
6	MONSTERCONSERVERING.....	10
7	KWALITEITSCONTROLE.....	11

1 DOEL EN TOEPASSINGSGEBIED

Deze procedure beschrijft de monsternamen van bodem op landbouwpercelen voor de toepassingen vermeld in BAM/deel 1/00. Het resulterende laboratoriummonster is voor de te analyseren parameters representatief voor het beoogde doel over het volledige perceel.

De procedure is van toepassing op percelen waarvoor een monsternamen werd aangevraagd via de staalnamen applicatie van de Vlaamse Landmaatschappij (SMIL).

Het uitvoerende laboratorium is verantwoordelijk voor de correcte uitvoering van de monsterneming.

2 BEMONSTERINGSSTRATEGIE

De toe te passen bemonsteringsstrategie is afhankelijk van het doel van de monsternamen:

- Voor de bepaling van het nitraatresidu wordt een methode na stratificatie gebruikt.
- Voor de bepaling voor andere doelen mogen de monsters genomen worden op een raster.

2.1 MONSTERNAME NA STRATIFICATIE

De te bemonsteren locaties op het perceel worden aangeleverd via SMIL. Deze monsternamenpunten worden bepaald door het perceel eerst te verdelen in een vast aantal compacte strata waarna één monsternamenpunt geloot wordt per stratum. Om de uitvoering op het terrein te faciliteren wordt ook de kortste weg tussen de monsternamenpunten berekend.

Het aantal locaties waar bemonsterd moet worden is afhankelijk van de teelt waarbij er een onderscheid gemaakt wordt tussen “breedwerpig ingezaaide teelten” waarvoor geen effecten te verwachten zijn van de zaai- of plantafstand op de verdeling van de nutriënten in de bodem en “teelten in rijen”¹ waarvoor dit wel het geval is.

- Voor breedwerpig ingezaaide teelten, worden 40 individuele monsternamenpunten geselecteerd.
- Voor teelten in rijen worden 20 monsternamenlocaties geselecteerd en wordt op iedere locatie 2 boringen uitgevoerd langs het transect loodrecht op de teeltrij overeenkomstig het bepaalde label (zie 4.2). Hierdoor worden de stekken verdeeld tussen het opvangen van de variantie op het perceel en de variantie op een transect dwars op de rijrichting. Ook wanneer de teelt al geoogst is, wordt de stratificatie procedure voor teelten in rijen toegepast op voorwaarde dat de teeltrijen nog onverstoord zijn en duidelijk zichtbaar (vb maisstoppel).

Er worden uitzonderingen voorzien voor die percelen waarop nog een teelt aanwezig is die het vrij navigeren op het perceel sterk bemoeilijkt (zie 4.3.2).

¹ Met teelten in rijen worden deze bedoeld waarbij de afstand tussen de rijen minstens tienmaal de doormeter van de gebruikte gats is. Zo worden granen, alhoewel in rijen ingezaaid, bemonsterd als breedwerpig ingezaaide teelten alhoewel de ook hier de planten meestal in rijen staan.

2.2 MONSTERNAME VOLGENS EEN RASTER

De te bemonsteren locaties worden (op zicht) geselecteerd door de monsternemer op een raster waarbij de onderlinge afstand tussen de monsternamepunten wordt bepaald door grootte en vorm van het perceel:

- Standaard wordt op minstens 24 punten in raster van 4 rijen x 6 bemonsteringspunten over het volledige perceel bemonsterd. Voor lange smalle percelen mag eventueel met 3 rijen x 8 bemonsteringspunten gewerkt worden. Op elk bemonsteringspunt worden er 2 à 3 rijen doorkruist, afwisselend links en rechts van de gekozen looplijn. De looplijnen mogen hierbij op de rasterlijnen liggen of in een dubbele zigzag.
- De bemonsteringspunten langs de perceelsranden mogen niet verder dan tien meter van de zijkant van het perceel genomen worden.
- Er wordt geen verschil gemaakt tussen breedwerpige teelten of teelten in rijen.

Bij monsternames in het kader van het opstellen van een stikstofbestedingsadvies mag de bemonstering beperkt worden tot het deel van het perceel waarvoor het advies bedoeld is. Het bemonsterde deel moet dan duidelijk geïdentificeerd worden in de rapportering van de monstername (zie ook 5.2 voor het documenteren van de monstername). De grootte van het bemonsterde deel heeft geen invloed op het minimaal aantal vereiste boorsteken.

2.3 PERCELSOPPERVLAKTE

Het aantal te bemonsteren punten zoals bepaald in punt 2.1 en 2.2 is van toepassing voor percelen met een oppervlakte kleiner dan of gelijk aan 5 ha. Percelen groter dan 5 ha worden opgedeeld in deelpercelen. Het aantal te bemonsteren punten zoals bepaald in punt 2.1 en 2.2 is van toepassing per begonnen schijf van 5 ha.

Voor nitraatresidubepalingen worden de deelpercelen apart bemonsterd en gerapporteerd.

Voor andere doelen wordt steeds één waarde per perceel gerapporteerd, ook als het perceel groter is dan 5 ha. Het perceel mag dus in zijn geheel bemonsterd worden met dien verstande dat per begonnen schijf van 5 ha er minstens 24 punten bemonsterd worden.

2.4 DIEPTE VAN MONSTERNAME

De bemonsteringsdiepte is afhankelijk van de doelen waarvoor bemonsterd wordt:

- Voor de bepaling van nitraat in kader van een nitraatresidubepaling en voor de fosfaatverzadigingsgraad wordt steeds bemonsterd tot op 90 cm in 3 lagen tot op respectievelijk 30, 60 en 90 cm.
- Voor de bepaling van P-Al, C en pH wordt tot op 30 cm diepte bemonsterd. Op akkerland mag de bemonsteringsdiepte beperkt worden tot 23 cm; voor meerjarig grasland mag de bemonsteringsdiepte beperkt worden tot 6 cm diepte.
- Monsternames voor de bepaling van nitraat- en ammoniumstikstof uitgevoerd in het kader van het formuleren van een stikstofbestedingsadvies worden uitgevoerd tot op een diepte zoals vermeld in Tabel 1.

	Teelt	Bemonsteringsdiepte (cm)
1	aardbeien, basilicum, bieslook, chrysanten, courgettes, ijsbergsla, kruiden, paksoi, peterselie, radijs, raketsla, sla, snijbloemen, snijplanten, spinazie, veldsla, vroege bladgroenten, vroege uien of winterbloeiende halfheesters.	30
2	Groenten van groep I, van groep II, of van groep III, die niet vermeld worden in 1	60
3	andere teelten dan de teelten, vermeld in 1 of 2	90
4	Blijvend grasland	6

Tabel 1: bemonsteringsdiepte voor de bepaling van nitraat- en ammoniumstikstof uitgevoerd in het kader van het formuleren van een stikstofbemestingsadvies

3 MATERIAAL

- Een grondboor van het type guts met binnendiameter van minstens 13mm en een nuttige lengte van in voorkomend geval 6, 30, 60 of 90cm met aanduiding per 10cm. Bij monsternamen op specifieke dieptes moet ook hiervoor een aanduiding aangebracht worden. Voor monsternamen dieper dan 30cm of meer moet de guts voorzien zijn van een slagkop om het gebruik van een hamer toe te laten.
Systemen voor mechanische monsternamen zijn toegelaten voor zover er gebruikt gemaakt wordt van een gutsboor met minimale diameter zoals hierboven vermeld.
- In geval van monsternamen voor de bepaling van ammonium- of nitraatstikstof moeten voldoende grote en stevige plastic zakken voorzien worden die luchtdicht kunnen worden afgesloten. Voor de bepaling van koolstof, pH, plantbeschikbare fosfor en fosfaatverzadigingsgraad mogen de monsters eveneens verzameld worden in andere daartoe geschikte recipiënten.
- Hamer geschikt om de guts in de grond te drijven. Een terugslagloze hamer wordt aanbevolen.
- Een GPS-module of GPS-applicatie (smartphone, tablet, ...) zoals vermeld in BAM deel8/04.
- Een scherp, plat hulpmiddel om de guts mee af te schrapen (type palletmes).
- Benodigheden voor gekoelde bewaring van de genomen monsters. De capaciteit moet voldoende zijn voor alle monsters die genomen zullen worden vooraleer ze afgezet worden bij het labo of verzamelpunt. Wanneer een koelbox met koelelementen gebruikt wordt moet minstens 10% van het volume van de box aan koelelementen voorzien worden. De koelelementen worden voorafgaand aan gebruik in de diepvries bij -18°C bewaard.



Figuur 1 Grondboor type guts

4 PRAKTISCHE UITVOERING

Bij monsternamen met stratificatie wordt de monsternamen uitgevoerd door op basis van in situ GPS-metingen de monsternamenpunten aangeleverd door SMIL één voor één te bemonsteren. In figuur 2 wordt een voorbeeld gegeven van een perceel met voorstelling van de monsternamenpunten, de berekende looplijn en de GPS-track bij monsternamen.

Bij monsternamen in een raster worden de te nemen stekken (op zicht) verdeeld over het volledige perceel.

Alle deelsteken worden per bemonsterde laag (en desgevallend per deelperceel in geval nitraatresidubepaling op een perceel groter dan 5 ha) verzameld in een afzonderlijk recipiënt.

Schaduwplekken, toegang tot het perceel, drinkplaatsen, omgeving van een kopakkeropslag, ... worden niet vermeden bij de bemonstering. Enkel wanneer de monsternamen wordt uitgevoerd in kader van het opstellen van een stikstof-bemestingsadvies mogen mogelijks niet-relevante zones vermeden worden. Dit verandert echter niets aan het te nemen stekken én deze zones moeten met reden vermeld (aangeduid) worden op het monsternamenverslag.



Figuur 2: perceel met monsternamenpunten en looplijn bij monsternamen met stratificatie (links) en monsternamenpunten op een raster (rechts)

4.1 ALGEMEEN - UITVOERING

Steekboringen worden uitgevoerd op de bemonsteringspunten zoals hierboven beschreven. De grond wordt ter plaatse lichtjes vast getrapt op en rond de plaats waar de boring zal plaatsvinden. Op die plaats de boor loodrecht t.o.v. het maaiveld in de grond duwen tot de guts volledig gevuld is. De gutsboor minstens 1 maal volledig rondraaien om de boor los te maken en vervolgens langzaam omhoogtrekken. Hierbij is het belangrijk geen grondverlies te hebben. Met de spatel wordt de boorsnede afgeschraapt, enkel de grond in het boorlichaam behoort tot het monster². De grond wordt dan uit de boor in het verzamelrecipiënt geschoven.

² Bij zeer kleiige of zandige gronden, waar dikwijls een gedeelte van de inhoud van de guts verloren gaat bij het afschrappen mag deze handeling achterwege gelaten worden.

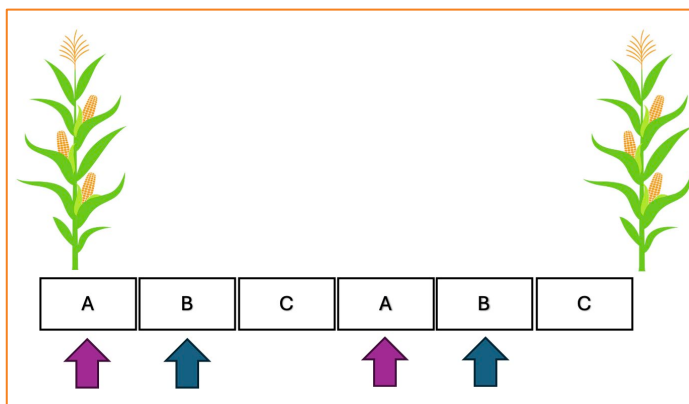
Wanneer, bij diepere monsternames, meermaals in hetzelfde boorgat wordt gestoken, moet vermeden worden dat bodem die van de zijkant van het boorgat afkomstig is, wordt meegenomen in het monster. Hiervoor wordt de bovenste twee centimeter grond in de guts verwijderd en niet toegevoegd aan het monster.

Tijdens de uitvoering van de monstername moet een GPS-log worden gemaakt overeenkomstig de bepaling van BAM deel 8/04.

4.2 BEMONSTERING MET STRATIFICATIE VAN TEELTEN IN RIJEN

Bij monstername met stratificatie van teelten in rijen worden naast de locatie zelf ook een lettercode van A, B of C meegegeven die verwijst naar de plaatsen waar geboord moet worden langs een transect loodrecht op de teeltrijen. Het transect start steeds tussen de planten van de ene rij en loopt tot net voor de planten van de volgende rij.

Verdeel in gedachten de verbindinglijn tussen twee teeltrijen in twee delen en iedere helft dan weer in 3 gelijke stukken. In ieder van de helften krijgt de eerste locatie het label "A", de tweede "B" en de derde "C". Er wordt steeds tweemaal gestoken op de locatie aangegeven door SMIL waarbij de afstand tussen de twee steken gelijk is aan de halve afstand tussen de teeltrijen. Zie een voorbeeld (Figuur 3) voor het geval waarbij locatie "A" of "B" werd aangegeven in SMIL.



Figuur 3: voorbeeld voor boorlocaties "B" (blauwe pijlen) en "A" (paarse pijlen).

4.3 PROBLEMEN BIJ MONSTERNAME, AFWIJINGEN OP DE METHODE

4.3.1 NIET BEMONSTERBARE PLAATSEN OF DIEPTE

Wanneer niet op alle locaties bemonsterd kan worden of wanneer niet overal tot op de gewenste diepte kan bemonsterd worden gelden volgende richtlijnen:

- Wanneer op een bemonsteringspunt niet kan bemonsterd worden, bv. door aanwezigheid van plassen, wordt het punt vervangen door een locatie te kiezen zo dicht als mogelijk bij de opgegeven locatie.
- Wanneer een aaneengesloten zone (= drie of meer aanliggende punten) van een perceel niet bemonsterd kan worden, worden de bemonsteringspunten gelegen in de zone niet vervangen en dit tot een maximum van een kwart van de monsternamenpunten:
 - 10/40 punten bij breedwerpige teelten bij monstername met stratificatie.
 - 5/20 punten bij teelten in rijen bij monstername met stratificatie.

- 6/24 punten bij monstername volgens een raster.

Wanneer meer dan dit aantal punten niet kan bemonsterd worden, kan er geen monster representatief voor het volledige perceel genomen worden. Er wordt geen (verdere) monstername uitgevoerd.

- Wanneer niet tot op de vereiste diepte bemonsterd kan worden, wordt de monstername op dat punt beperkt tot de haalbare diepte. Het aantal punten met afwijkende diepte wordt genoteerd, samen met de afwijkende diepte.
- Wanneer a priori beslist wordt om niet tot de vereiste diepte te bemonsteren vb omwille van bezorgdheid van de landbouwer voor schade aan drainagebuizen, wordt dit via SMIL gemeld aan VLM.

4.3.2 AANWEZIGHEID VAN TEELTEN

De monstername met stratificatie kan ernstig bemoeilijkt worden wanneer op het perceel een teelt in rijen aanwezig is die het vrij navigeren over het perceel verhindert. Bijvoorbeeld bij maïs, spruiten of aardappelen is het quasi onmogelijk om de teelttrijen te kruisen als de teelt nog aanwezig is. In die gevallen mag er bemonsterd worden met een alternatieve methode zoals hieronder beschreven:

- Deze methode is een alternatief voor de monstername met stratificatie.
- De aanwezigheid van de teelt moet aangetoond worden met een GPS-gelokaliseerde foto van het perceel.
- Er wordt bemonsterd volgens een orthogonaal raster met 20 boorplaatsen waarbij op iedere plaats twee boorsteken genomen worden langs het transect dwars op de teelttrij cfr. §4.2
- De volgorde van de lettercodes die de plaatsen aangeven waar op ieder transect/monsternameplaats monsters genomen moeten worden zoals opgegeven voor de monstername met stratificatie worden behouden.
- Kies vier rijen evenredig verdeeld over het perceel langswaar het perceel doorlopen kan worden.
- Over de lengte van iedere rij worden, evenredig verdeeld over de lengte, vijf locaties gekozen voor monstername.
- Ter hoogte van deze locatie worden afwisselend links en rechts twee tot drie teelttrijen gedwarst. Op deze plaats worden dan de twee steekmonsters genomen. Zie Figuur 5.



Figuur 4: monsternametraject bij de alternatieve methode voor monstername met stratificatie bij aanwezigheid van hinderende teelten.

5 RAPPORTEREN VAN DE MONSTERNAMES, IDENTIFICATIE VAN DE MONSTERS

5.1 IDENTIFICATIE VAN DE MONSTERS

Elk recipiënt draagt een uniek nummer, codering of andere verwijzing die een eenduidige koppeling met de monsternamegegevens en het SMIL-staalnamenummer mogelijk maakt. Deze is zo aangebracht op het recipiënt dat ze bestand is tegen water en mogelijk invriezen en ontdooien van de monsters en wordt eveneens aangebracht op het monsternameformulier.

Het monsterbeheersysteem van het laboratorium moet toelaten om achteraf iedere informatie met betrekking tot een individueel monster éénduidig te traceren.

5.2 RAPPORTEREN VAN DE MONSTERNAME

Gegevens over de monstername worden gerapporteerd overeenkomstig BAM/deel 8/20. Onverminderd de bepalingen van BAM/deel 8/20 moet volgende informatie genoteerd en gerapporteerd worden:

- (1) Het SMIL-staalnamenummer
- (2) Identificatie van de monsternemer (naam of SMIL-staalnemenummer).
- (3) Datum en aanvangsuur van de monstername (via SMIL startmelding).
- (4) Het gevolgde monsternameprotocol: met stratificatie of raster als afwijking op stratificatie bij aanwezigheid van een belemmerende teelt bij nitraatresidubepaling (via SMIL startmelding) of raster bij overige parameters
- (5) In voorkomend geval dat van een perceel slechts een deel bemonsterd werd (bemestingsadvies) een schets waarop het gedeelte van het perceel dat bemonsterd werd aangegeven is.
- (6) De diepte(s) waarop bemonsterd werd en het aantal recipiënten.

- (7) Wanneer niet alle punten tot op de gewenste diepte konden bemonsterd worden het aantal locaties waarop niet tot op de gewenste diepte bemonsterd werd inclusief de bereikte diepte.
- (8) Eventuele afwijkingen op de methode, bvb wanneer slechts een gedeelte van het perceel bemonsterd kon worden.
- (9) De eventuele aanwezigheid van drainagebuizen en de diepte ervan

De informatie mag aanwezig zijn op een papieren of digitale drager of een combinatie ervan.

Indien zich uitzonderlijke omstandigheden voordoen moet dat worden vermeld.

6 MONSTERCONSERVERING

Om verlies van ammoniakale-N of microbiologische omzettingen zoveel mogelijk te vermijden, moet in geval van bepaling van ammoniumstikstof en nitraatstikstof:

- Stijging van de monstertemperatuur tegengegaan worden. Daarom moet het monster onmiddellijk na de monstername, in afwachting van en tijdens het transport naar de monsteropslagplaats of het laboratorium, gekoeld bewaard worden in een koelbox. Het spreekt voor zich dat de koelcapaciteit van materieel dat meegenomen wordt bij de bemonstering (koelboxen of koeling in de wagen) niet voldoende kan zijn om alle bodemstalen binnen een beperkt tijdsinterval af te koelen tot $3 \pm 2^\circ\text{C}$. De temperatuur van de stalen moet dan ook niet door een meting gecontroleerd of geborgd worden. Wel worden volgende minimale eisen gesteld aan de uitrusting aanwezig bij de bemonstering en na de bemonstering:
 - De stalen moeten na monstername meteen overgebracht worden in een koelbox (of in een ijskast indien aanwezig in het voertuig). Er worden enkel vaste koelboxen (harde plastic, piepschuim) toegelaten, thermostatische zakken mogen niet gebruikt worden.
 - De koelboxen moeten gekoeld worden met ingevroren koelelementen. Dit betekent dat de koelelementen voorafgaand aan het gebruik in de diepvries bij -18°C bewaard worden en dit voldoende lang zodat ze volledig vervroren zijn voor ze gebruikt worden. Het aantal gebruikte koelelementen minstens 10% van het volume van de koelbox.
 - Bij gebruik van elektrisch gekoelde boxen moet de goede werking ervan aangetoond kunnen worden, deze moeten bij vertrek worden ingeschakeld zodat ze voldoende koud zijn wanneer de eerste stalen erin worden geplaatst.
- Het monster na aankomst in het labo of monsteropslagplaats bewaard worden bij een temperatuur van $3 \pm 2^\circ\text{C}$. Bij bewaring in het labo, een monsteropslagplaats of bij transport van een monsteropslagplaats naar het labo moet deze temperatuur aantoonbaar zijn.
- Moet de analyse aangevangen worden binnen de 72 uur na monstername. Voorafgaand aan de monstername moeten de nodige afspraken gemaakt worden met het laboratorium om dit te garanderen.
- Als de analyse niet binnen de 72 uur aangevangen kan worden, mag de bewaartermijn verlengd worden door invriezen. Het volledige monster moet dan binnen de 24 uur na monstername ingevroren worden bij minimum -18°C .

Voor de bepaling van koolstof, plantbeschikbare fosfor en fosfaatverzadigingsgraad volstaat een bewaring bij kamertemperatuur.

7 KWALITEITSCONTROLE

Zowel de monsternemer als het laboratorium zijn verantwoordelijk voor het correct toepassen van de monstername. Het laboratorium moet hierop een voldoende controle uitoefenen, deze bestaat minimaal uit volgende controles:

- Tweedelijns controle (her-bemonsteren van percelen)
- Evaluatie van GPS-tracks
- Evaluatie van de rapportering van monstername
- Evaluatie van soort en voorkomen van afwijkingen op de methode.